

**New procedure for production of joint elements for joint shaft assembly, including manufacturing of corresponding halves which can be joined by means of various methods**

Patent Number: DE19837471  
Publication date: 2000-02-24  
Inventor(s): ERNST EBERHARD [DE]; SCHIEMENZ WOLFGANG [DE]  
Applicant(s): GKN SINTER METALS GMBH [DE]  
Requested Patent: ☐ DE19837471  
Application Number: DE19981037471 19980819  
Priority Number(s): DE19981037471 19980819  
IPC Classification: F16D3/22  
EC Classification: B22F7/06C, F16D3/223  
Equivalents: AU5517599, ☐ WO0011363

---

**Abstract**

---

The joint shaft assembly (1) comprises shafts (4,5), movable joined to an inner (3) and an outer joint element (2). The inner element (3) is fitted with several recesses, indents and elevations (7,12,13) for the accommodation of the ball path (7). The production of the joint elements (2,3) is made easier and quicker when two identical halves (9,9') are manufactured in a first step by pressing or a combination of molding and pressing, and joined in a second step by soldering, welding or sintering.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 198 37 471 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 16 D 3/22**

②1 Aktenzeichen: 198 37 471.2  
②2 Anmeldetag: 19. 8. 1998  
④3 Offenlegungstag: 24. 2. 2000

DE 198 37 471 A 1

⑦1 Anmelder:  
GKN Sinter Metals GmbH, 97769 Bad Brückenau,  
DE  
  
⑦4 Vertreter:  
Patentanwälte Maxton & Langmaack, 50968 Köln

⑦2 Erfinder:  
Ernst, Eberhard, Dr., 36124 Eichenzell, DE;  
Schiemenz, Wolfgang, 97769 Bad Brückenau, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

- ⑤4 Zweiteiliger Gelenkkörper  
⑤7 Verfahren zur Herstellung eines Gleichgang-Wellengelenks mit einem Gelenkaußenteil und wenigstens einem Hinterschneidungen, Ausnehmungen und/oder Profile aufweisenden Gelenkinnenteil für innere Kugelbahnen zur Aufnahme in dem Gelenkaußenteil, wobei das Gelenkinnenteil und/oder das Gelenkaußenteil jeweils aus wenigstens zwei korrespondierenden, vorzugsweise ringförmigen, Gelenkkörpern zusammengesetzt wird, sowie ein durch das Verfahren hergestelltes Wellengelenk.

DE 198 37 471 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Wellengelenks mit einem Gelenkaußenteil und wenigstens einem Hinterschnidungen, Ausnehmungen und/oder Profile aufweisenden Gelenkinnenteil für innere Kugelbahnen zur Aufnahme in dem Gelenkaußenteil.

Wellengelenke dieser Art sind bekannt. Sie dienen vor allem zur Drehmomentübertragung zwischen Wellen, die im Betrieb größeren Verlagerungen unterworfen sind. Auch die Aufnahme von axialen Verlagerungen sind dabei möglich.

Ein Beispiel für die Übertragung von Drehmoment über gegeneinander angewinkelte Wellen ist das Gleichgang-Wellengelenk. Gleichgang-Wellengelenke gehören zu der Gattung der Zapfengelenke, deren gängigste Bauweise das Kreuzgelenk ist. Beim Kreuzgelenk sind die Gelenkgabeln der beiden Wellen mit einem Zapfen verbunden. Einfache Kreuzgelenke lassen im wesentlichen kleine Winkeländerungen zu. Jedoch sind axiale und radiale Verschiebungen der Wellen nicht möglich. Des weiteren werden bei gleichförmiger Winkelgeschwindigkeit gleichförmige Drehzahlen auf der Abtriebsseite erzeugt. Das gleiche gilt für die Drehmomente. Diese Nachteile vermeidet die Gelenkwelle. Diese besteht aus zwei Gelenken und einer Zwischenwelle. Die Zwischenwelle ist zum Ausgleich von Längenänderungen meist als Teleskopwelle ausgeführt. Bedingung für gleichförmige Übertragung ist, daß die beiden Gelenkgabeln in einer Ebene liegen und, falls die Ablenkungswinkel an beiden Gelenkgabeln immer gleich groß sind, wenigstens in der im Betrieb am häufigsten vorkommenden Lage. Dies kann durch Z- oder W-Anordnung erreicht werden. Bei Kraftfahrzeugen ist meist die erstere üblich. Dabei treten Ungleichförmigkeiten nur in der Zwischenwelle auf. Um auf geringem Raum große Winkelbewegungen auszugleichen, zum Beispiel beim Vorderradantrieb von Kraftfahrzeugen, verwendet man Doppelgelenke. Diese entsprechen prinzipiell der Gelenkwelle, jedoch ist statt der Zwischenwelle nur ein kurzes Zwischenstück - Welle oder Muffe - vorhanden, das so geführt ist, daß die Auslenkwinkel beider Gelenke stets gleich sind. Die Längsverschiebbarkeit wird in An- oder Abtriebswelle vorgesehen. Daneben ermöglichen Gleichganggelenke eine gleichförmige, kraftschlüssige Übertragung des Drehmoments bzw. der Winkelgeschwindigkeit meist über Kugeln, welche in Kugelbahnen so geführt sind, daß sie stets in der Spiegelebene des Gelenks liegen. Bei größeren Gleichganggelenken ist eine Zentrierung notwendig. Die Gleichganggelenke ermöglichen bei großen Auslenkwinkeln gleichförmige Übertragung. Gleichganggelenke werden als Festgelenk oder Verschiebegelenk gebaut, wobei das Festgelenk die Antriebsachse in axialer Richtung fixiert und das Verschiebegelenk durch Längsverschiebung einen Ausgleich bei Achslängenänderungen ermöglicht.

Wellengelenke dieser Art sind mit einem Gelenkaußenteil und einem Gelenkinnenteil mit den Wellen verbunden. Das Gelenkinnenteil wird über Kugeln auf dem Gelenkaußenteil geführt. Die Kugeln bewegen sich dabei in einem Deckelring in Kugelbahnen, welche auf der Außenfläche des Gelenkinnenteils und auf der Innenfläche des Gelenkaußenteils ausgeformt sind. Die Geometrie der Wellengelenke erfordert, daß die Ausnehmungen für die Kugelbahnen spanend angeformt werden. Dies erfordert in der Regel kostenaufwendige, hochpräzise, spanende Bearbeitung. Nachteilig dabei ist, daß das Gelenkinnenteil in einer Vielzahl von Arbeitsschritten und in verschiedenen Bearbeitungsmaschinen hergestellt werden muß. Bisher wurde das Gelenkinnenteil auf konventionellem Wege aus einem Rohling geformt, da die Hinterschnidungen oder Ausformungen nicht im Preß-

verfahren herzustellen waren und damit auch nicht aus Metallpulver gepreßt und gesintert zur Endform gebracht werden konnten. Dies erforderte in der Regel zusätzliche Verfahrensschritte, um die Formgebung der Hinterschnitte zu erreichen.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, mit dem in einfacher Weise ein Wellengelenk hergestellt werden kann, insbesondere ein Gleichgang-Wellengelenk zur Verfügung gestellt wird, das aufgrund seiner Geometrie einfachen Preßverfahren zugänglich ist.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß das Gelenkinnen- und/ oder Gelenkaußenteil aus wenigstens zwei korrespondierenden, vorzugsweise ringförmigen Gelenkkörpern zusammengesetzt wird. Der Erfindung liegt zugrunde, daß ein Körper mit einer komplexen Geometrie durch einen oder mehrere Schnitte in einen oder mehrere Körper mit einfacherer Geometrie aufgeteilt werden kann. Bei dem vorliegenden Gelenkinnen- und/oder Gelenkaußenteil ist dabei vorgesehen, daß die Geometrie der einzelnen Gelenkkörper derart gestaltet ist, daß zumindest zwei im wesentlichen gleiche Gelenkkörper mit einfach zu pressender Geometrie, mit ihrem jeweiligen Anlageflächen so angeordnet werden können, daß ein Gelenkinnen- und/oder Gelenkaußenteil mit entsprechender komplexer Geometrie entsteht.

Dabei ist vorgesehen, daß die Gelenkkörper miteinander durch Fügeverfahren, vorzugsweise durch Stecken (Formschluß), Löten, Schweißen und/oder Sintern (Stoffschluß) verbunden werden können. Es ist auch möglich, die Gelenkkörper so auf der jeweiligen Welle anzuordnen und axial zu befestigen, daß sie ohne feste Verbindung untereinander aneinander anliegen (Formschluß) und so das Gelenkinnenteil bilden. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß der Gelenkkörper aus pulverförmigem Material, vorzugsweise aus Metallpulver, in einer Preßvorrichtung gepreßt ist. Dieser Gelenkkörper weist den Vorteil auf, daß bei der Verbindung mit einem entsprechenden Gegenstück durch Sintern der gesamte Körper des Gelenkinnenteils ein hochfestes Gefüge bildet, das hervorragende Materialeigenschaften und Oberflächengüte aufweist. Des weiteren ist ein Verfahren vorgesehen, bei dem die Gelenkkörper als Rohling in einer Preßvorrichtung mit in Richtung der Gelenkkörperachse bewegbaren Stempeln gepreßt werden. Eine derartige Preßvorrichtung zeichnet sich durch einen einfachen Arbeitsablauf aus. Dieser Preßvorgang ist kostengünstig und vor allem zeitsparend. Es wird hierdurch möglich, in kurzer Zeit eine große Stückzahl an Gelenkkörpern bzw. Gelenkinnenteile herzustellen. Des weiteren ist ein Verfahren Gegenstand der Erfindung, wonach der Gelenkkörper in einem oder mehreren Preßvorgängen hergestellt wird. Hierdurch ist es möglich, zwischen einzelnen Preßvorgängen Veränderungen am Formling sowie am Werkzeug vorzunehmen, um individuelle Gestaltungsmöglichkeiten zu nutzen.

Ein weiterer Vorteil wird durch eine Wärmebehandlung des Gelenkkörpers bzw. des Gelenkinnen- und/oder Gelenkaußenteils erreicht. Hiernach weisen die Gelenkkörper, Gelenkinnen- und/ oder Gelenkaußenteile entsprechende Festigkeit auf.

Als besonders vorteilhaft hat sich dabei herausgestellt, daß der Gelenkkörper bzw. das Gelenkinnen- und/oder Gelenkaußenteil nachverdichtet werden. Hierdurch können entsprechende Maßgenauigkeiten der Teile erzeugt oder Ungleichmäßigkeiten bei der Herstellung beseitigt werden.

Der Gelenkkörper bzw. das Gelenkinnen- und/oder Gelenkaußenteil kann auf alle konventionellen Weisen hergestellt werden. Es ist erfindungsgemäß vorgesehen, die Teile aus pulverförmigem Material, insbesondere aus Metallpulver, zu pressen. Des weiteren ist auch vorgesehen, die Teile durch Schmieden, bzw. Feinschmieden oder durch Kalt-

fließpressen herzustellen.

Eine weitere Lösung der erfindungsgemäßen Aufgabe wird durch ein Wellengelenk, insbesondere ein Gleichgang-Wellengelenk, mit einem Gelenkaußenteil und einem darin angeordneten Gelenkinnenteil mit inneren Kugelbahnen zur Verfügung gestellt, das nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt ist. Das Gelenkinnen- und/oder Gelenkaußenteil ist dabei aus Gelenkkörpern zusammengesetzt. Das Gelenkinnen- und/oder Gelenkaußenteil ist mit Hinterschneidungen, Ausnehmungen und Profilen ausgestaltet, vorzugsweise mit zur Gelenkkörperachse axial auf der Außenfläche ausgerichteten, radial gekrümmten Kugelbahnen, wobei die Kugelbahnen mit einem Bahngrund und Bahnseiten ausgestaltet sind und der einzelne Gelenkkörper eine Geometrie aufweist, die es ermöglicht, ihn axial zu pressen und aus der Preßform der Preßvorrichtung zu entnehmen. Vorteilhafterweise ist der erfindungsgemäße Gelenkkörper dann mit einer einfachen Geometrie ausgestaltet, die durch einen Preßvorgang mit axial zur Gelenkkörperachse wirkenden Preßrichtung herstellbar ist. Vorteilhafterweise werden die Gelenkkörper miteinander kraft-, stoff- und/oder formschlüssig an den Anlageflächen zu einem Gelenkinnen- und/oder Gelenkaußenteil zusammengefügt. Es ist vorgesehen, daß die Kanten der Anlageflächen der beiden Gelenkkörper zumindest teilweise im Bahngrund der Kugelbahnen aneinander anliegen. Der Schnitt durch das Gelenkinnen- und/oder Gelenkaußenteil an den Anlageflächen verläuft somit in der Weise, daß die Stoßkanten der jeweiligen Gelenkkörper im Bahngrund der Kugelbahnen verlaufen. Dies ist dann vorteilhaft, wenn es sich um eine Geometrie der Kugelbahnen handelt, bei der die Kugel selbst den Bahngrund nicht berührt. Das kann insbesondere bei mehrrechten Querschnitten der Kugelbahnen der Fall sein, aber auch bei Kugelbahnen, die im Querschnitt elliptisch sind.

Eine weitere Ausgestaltung ist vorteilhaft, bei der die Kanten der Anlageflächen zumindest teilweise auf den Bahnseiten oder dem jeweiligen Bahngrund der Kugelbahnen verlaufen. Insbesondere ist vorteilhaft, wenn sich die Laufflächen der Kugelbahnen und die Kanten nicht schneiden.

Bei den erfindungsgemäßen Wellengelenken sind vorteilhafterweise Anordnungen vorgesehen, die wenigstens drei Kugeln aufweisen und die die entsprechenden Kugelbahnen aufweisen. Insbesondere sind auch Anordnungen mit vier, fünf, sechs oder sieben Kugeln möglich.

Erfindungsgemäß ist auch vorgesehen, Gelenkkörper auf den entsprechenden Wellen durch axiale Befestigungsmittel zu befestigen. Ohne zusätzliche Fügeverfahren werden die Gelenkkörper zur Verbindung auf der Welle befestigt. Diese Wellengelenke sind besonders einfach herzustellen und kostengünstig, da sie in einem Arbeitsgang gepreßt und dann gesintert werden können.

In den Zeichnungen wird die Erfindung anhand einer Ausführungsform eines Gleichgang-Wellengelenks dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 ein Gleichgang-Wellengelenk in der bekannten Ausgestaltung,

Fig. 2 ein Gleichgang-Wellengelenk mit einem Schnitt durch das Gelenkinnenteil jeweils in einem abgewinkelten Querschnitt durch das Wellengelenk,

Fig. 3 ein Gelenkinnenteil im Querschnitt,

3a) in Draufsicht und

3b) senkrecht zur Gelenkkörperachse,

3c) den Gelenkkörper einzeln

3d) das Gelenkinnenteil in Draufsicht auf eine Seite

Fig. 4 eine Kugelbahn mit Kugel im Querschnitt.

In Fig. 1 ist ein Gleichgang-Wellengelenk 1 dargestellt. Es weist ein Gelenkaußenteil 2 und ein Gelenkinnenteil 3

auf. Das Gelenkaußenteil 2 ist mit einer Welle 4 verbunden, und das Gelenkinnenteil 3 ist mit einer Welle 5 verbunden. Die Welle 4 und die Welle 5 bilden ein Antriebs-Abtriebssystem. Das Gelenkinnenteil 3 ist in dem Gelenkaußenteil 2 aufgenommen. Dabei sind Kugeln 6 in Kugelbahnen 7 zwischen dem Gelenkaußenteil 2 und dem Gelenkinnenteil 3 so angeordnet, daß die Kugeln 6 beim Beugen der Wellen 4, 5 gegeneinander in den Kugelbahnen 7 geführt sind. Die Kugeln laufen dabei zwangsläufig in der Spiegelebene. In der dargestellten Form ist der Beugewinkel  $0^\circ$  und die Kugel liegt in einer Ebene senkrecht zu der Geraden, die von den Achsen der Wellen 4 und 5 gebildet werden. Die Anordnung weist einen Deckelring 8 auf, der die Kugel in den Kugelbahnen hält. Beim Drehen der Antriebswelle wird die Abtriebswelle auch bei entsprechende Beugung innerhalb der möglichen Grenzen mit gleichmäßiger Drehzahl und gleichmäßigem Drehmoment übertragen. Das Wellengelenk 1 ist mit einer flexiblen Dichtung 18 nach außen abgedichtet.

Fig. 2 zeigt ein Gleichgang-Wellengelenk 1. Hierbei weist das Gelenkinnenteil 3 jeweils einen abtriebs- und antriebsseitigen Gelenkkörper 9, 9' auf. Je nach Ausgestaltung der Außenflächen in Abtriebs- oder Antriebsrichtung können beide Gelenkkörper 9, 9' im wesentlichen gleich ausgebildet sein. Die beiden Gelenkkörper sind durch Fügeverfahren miteinander verbunden. Vorstellbar ist auch das Befestigen auf der Welle 5, beispielsweise durch Befestigungsmittel wie einem Befestigungsring und einer Befestigungsnut, wobei die zusammengeführten Gelenkkörper auf der Welle arretiert sind. Befestigungsring und Befestigungsnut sind in der Fig. 2 nicht dargestellt.

Fig. 3a) stellt ein Gelenkinnenteil 3 dar. Das Gelenkinnenteil 3 weist jeweils paarweise einander zugeordnete Kugelbahnen 7 auf. Die Kugelbahnen 7 sind in die Bildebene hinein axial ausgerichtet und weisen eine radiale Krümmung 14 auf. Bei jeder der paarweise einander zugeordneten Kugelbahnen 7 ist die Krümmung 14 entgegengesetzt, d. h. die Kugelbahnen 7 laufen in einer axialen Richtung aufeinander zu. Die Gelenkkörperachse A verläuft senkrecht zur Bildebene durch den Mittelpunkt der Gelenkkörper 9, 9'.

In Fig. 3b) sind ein Gelenkkörper 9, 9' im Querschnitt längs der Gelenkkörperachse A gezeigt. Der Gelenkkörper 9 weist die Anlagefläche 10 auf, die an einem entgegengesetzt aufgesteckten Gelenkkörper 9' an die Anlagefläche 10' zur Anlage gebracht wird.

Fig. 3c zeigt den Gelenkkörper 9 einzeln. Der Gelenkkörper 9 ist so geschnitten, daß die Anlageflächen 10 sowohl teilweise im Umfang als auch senkrecht zur Achse des Gelenkkörpers 9 liegt, d. h. senkrecht zur Zeichnungsebene gerichtet ist. Der Gelenkkörper 9 weist Kugelbahnen 7 auf, die die Anlagefläche 10 überstehen. Die Kugelbahnen 7 sind jeweils nur zur Hälfte mit einer Bahnseite 13 dargestellt. Bei dem zusammengesetzten Gelenkinnenteil sind die Kugelbahnen 7 vollständig und weisen jeweils Bahnseiten 13 und 13' auf. Der korrespondierende Gelenkkörper 9', der hier nicht dargestellt ist, würde von dem oben, entgegengesetzt auf den dargestellten Gelenkkörper 9 aufgesteckt, so daß die Kugelbahnen 7 eine Kante im Bahngrund 12 bilden.

Fig. 3d stellt einen Ablauf einer Draufsicht von der Seite auf das Gelenkinnenteil 3 dar, das aus den Gelenkkörpern 9, 9' zusammengesetzt ist. Hier sind die Anlageflächen 10, 10' mit Strichlinien gezeichnet, da sie nicht sichtbar sind. Die beiden Gelenkkörper 9, 9' weisen jeweils korrespondierende Bahnseiten 13, 13' auf, die die Kugelbahnen 7 bilden. Zwischen den Bahnseiten 13, 13' sind im Bahngrund 12 Kanten 19 sichtbar, an denen die Anlageflächen 10, 10' anliegen.

Fig. 4 zeigt eine Kugelbahn 7 mit einer Kugel 6 im Querschnitt. Die Kugel 6 weist eine Geometrie auf, die kreisrund ist. Die Kugelbahn 7 weist eine Geometrie auf, die elliptisch

ist. Die Kugel läuft auf der Lauffläche 16, 16' und hat dabei in jedem Augenblick zwei Berührungspunkte auf der Kugelbahn. Jeder Berührungspunkt 17, 17' liegt auf einer anderen Bahnseite 13, 13'. Jede Bahnseite 13, 13' gehört zu einem anderen Gelenkkörper 9, 9'. Die Kanten liegen im Bahngrund (12). Die Kugelbahn 7 ist so ausgestaltet, daß die Kanten die Lauffläche 16 der Kugel 6 nicht schneiden, sondern stets im Abstand d überrollen. Die Berührungspunkte 17, 17' sind im Winkel 2δ vom Kugelmittelpunkt aus voneinander getrennt.

Die Anlageflächen 10, 10' der beiden Gelenkkörper 9, 9' sind der Klarheit halber mit etwas Abstand voneinander dargestellt, um zu zeigen, daß es sich um zwei Gelenkkörper 9, 9' handelt, die an dieser Seite aneinander anstoßen.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Gleichgang-Wellengelenks (1) mit einem Gelenkaußenteil (2) und wenigstens einem Hinterschneidungen, Ausnehmungen und/oder Profile aufweisenden Gelenkinnenteil (3) für innere Kugelbahnen (7) zur Aufnahme in dem Gelenkaußenteil (2), **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gelenkinnenteil (3) und/oder das Gelenkaußenteil jeweils aus wenigstens zwei korrespondierenden, vorzugsweise ringförmigen Gelenkkörpern (9, 9') zusammengesetzt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gelenkkörper (9, 9') miteinander durch Fügeverfahren, vorzugsweise durch Form- oder Stoffschluß, beispielsweise Löten, Schweißen und/oder Sintern verbunden werden.
3. Verfahren nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Gelenkkörper (9, 9') miteinander korrespondierende Anlageflächen (10, 10') aufweisen, mit denen die Gelenkkörper (9, 9') aneinander anliegend in die jeweilige Endform gebracht werden.
4. Verfahren nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Gelenkkörper (9, 9') aus pulverförmigem Material, vorzugsweise aus Metallpulver, in einer Preßvorrichtung gepreßt ist.
5. Verfahren nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Gelenkkörper (9, 9') in der Preßvorrichtung mit in Richtung der Gelenkkörperachse axial bewegbaren Stempeln gepreßt wird.
6. Verfahren nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Gelenkkörper (9, 9') in einem oder mehreren Preß- und/oder Formvorgängen hergestellt wird.
7. Verfahren nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Gelenkkörper (9, 9') bzw. das Gelenkinnen- und/oder Gelenkaußenteil (2, 3) gesintert und/oder vorgesintert werden.
8. Verfahren nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Gelenkkörper (9, 9') bzw. das Gelenkinnen- und/oder Gelenkaußenteil (2, 3) wärmebehandelt werden.
9. Wellengelenk (1), insbesondere Gleichgang-Wellengelenk, mit einem Gelenkaußenteil (2) und einem darin angeordneten Gelenkinnenteil (3) mit Kugelbahnen (7) hergestellt nach einem Verfahren gemäß einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gelenkinnen- und/oder Gelenkaußenteil (2, 3) aus Gelenkkörpern (9, 9') zusammen-

mengesetzt ist.

10. Wellengelenk (1) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die zusammengesetzten Gelenkkörper (9, 9') Kugelbahnen (7) mit einem Bahngrund (12) und Bahnseiten (13, 13') bilden, die als Hinterschneidungen, Ausnehmungen und/oder Profile ausgebildet sind.

11. Wellengelenk (1) nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Gelenkkörper (9, 9') axial preßbare Teile sind.

12. Wellengelenk (1) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß je zwei Gelenkkörper (9, 9'), vorzugsweise kraft-, stoff- und/oder formschlüssig miteinander an den Anlageflächen (10, 10') verbunden sind und das Gelenkinnen- und/oder Gelenkaußenteil (2, 3) bilden.

13. Wellengelenk (1) nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanten der Anlageflächen (10, 10') zumindest teilweise an der jeweiligen Bahnseite (13, 13') der Kugelbahnen (7) aneinander anliegen.

14. Wellengelenk (1) nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanten der Anlageflächen (10, 10') zumindest teilweise in dem jeweiligen Bahngrund (12) der Kugelbahnen (7) aneinander anliegen.

15. Wellengelenk (1) nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanten die Laufflächen (16, 16') der Kugeln (6) nicht schneiden.

16. Wellengelenk (1) nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kugelbahnen (7) mehrrecksig oder rund, vorzugsweise elliptisch sind.

17. Wellengelenk (1) nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens drei Kugeln (6) jeweils in einer Kugelbahn (7) das Gelenkinnenteil (3) im Gelenkaußenteil (2) führen.

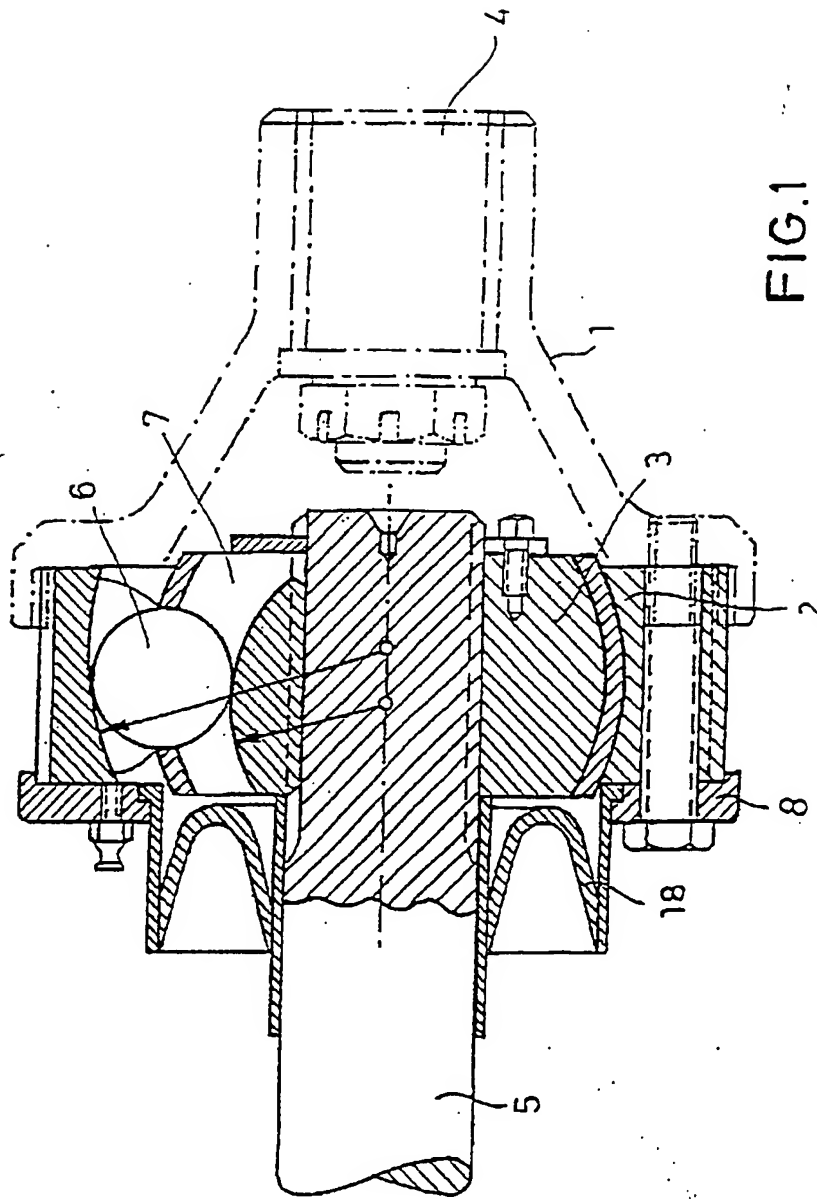
18. Wellengelenk (1) nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gelenkinnen- und/oder Gelenkaußenteil (2, 3) auf der jeweiligen Welle (4, 5) angeordnet und die Gelenkkörper (9, 9') auf der entsprechenden Welle (5) axial befestigt sind.

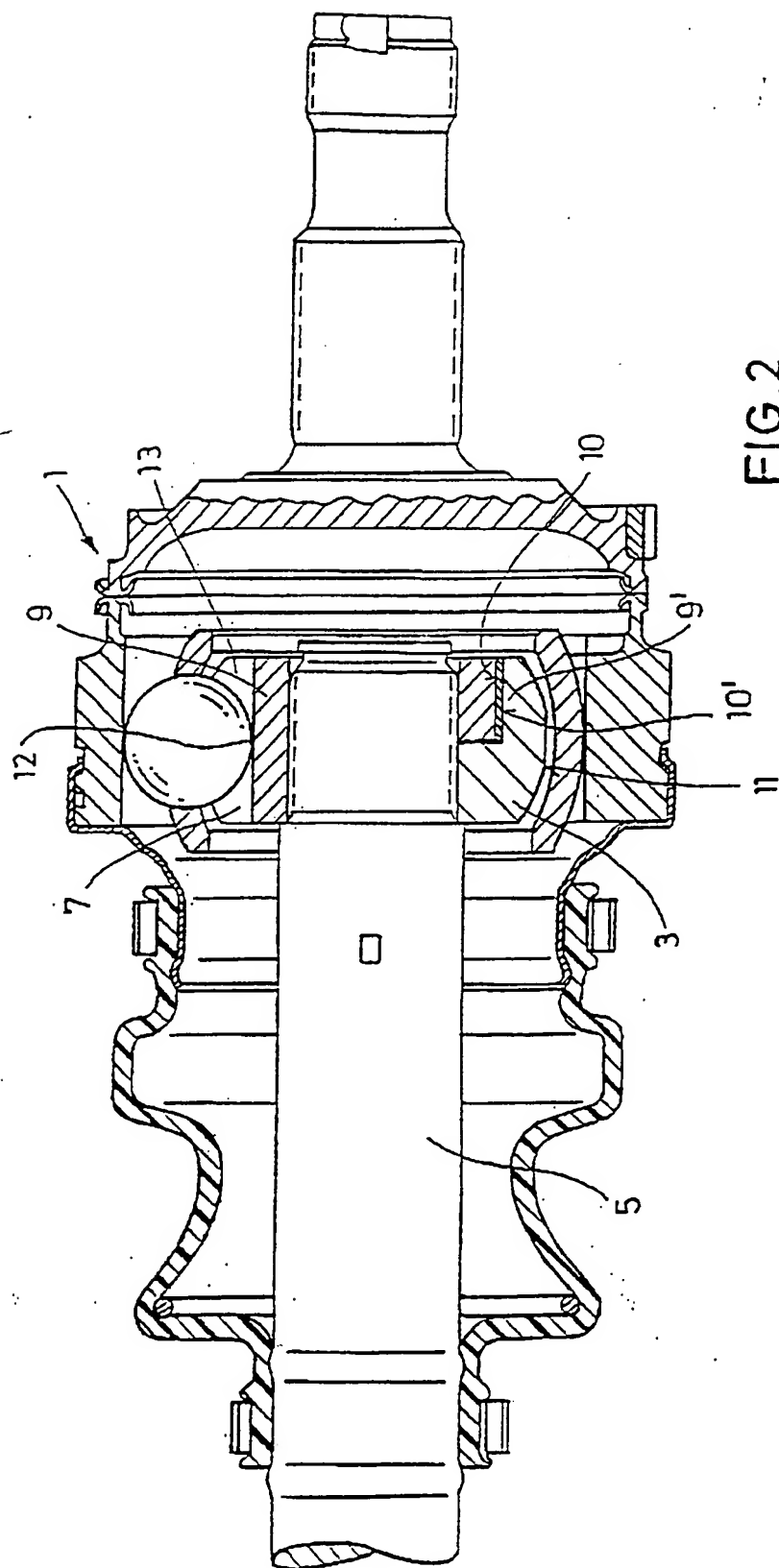
---

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

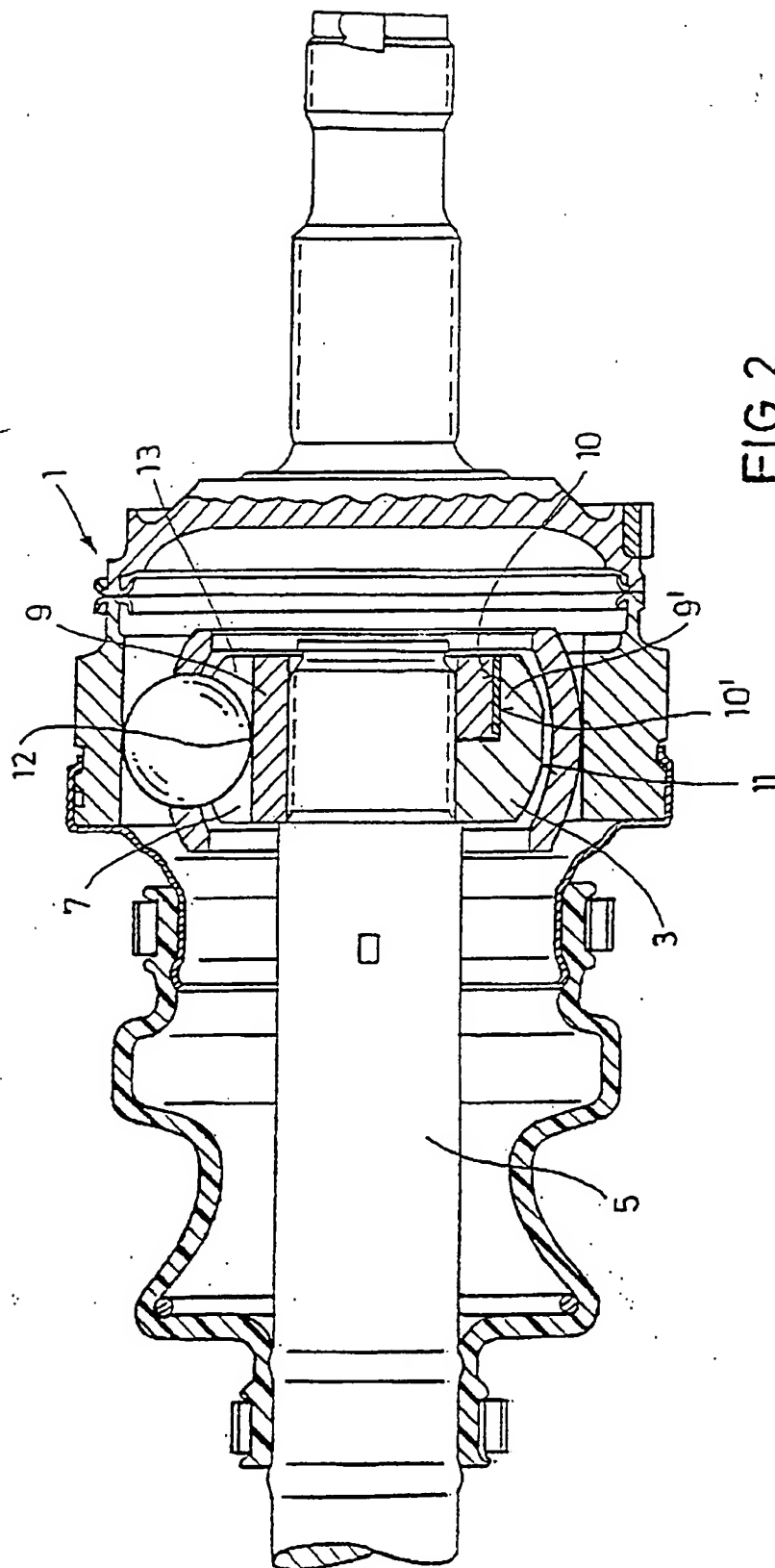
---

- Leerseite -









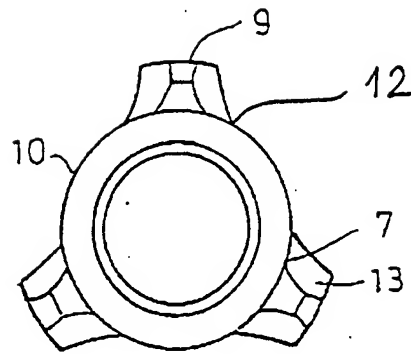


FIG. 3c

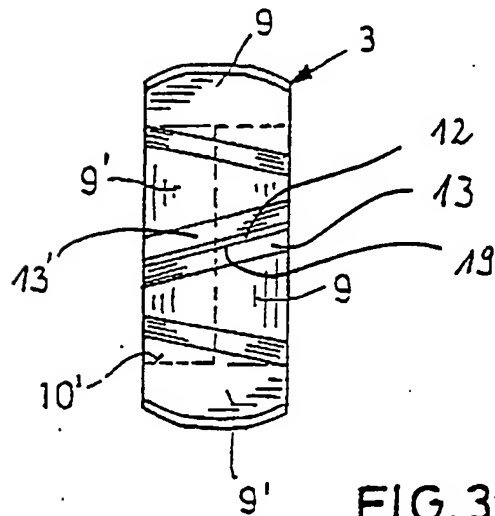


FIG. 3d

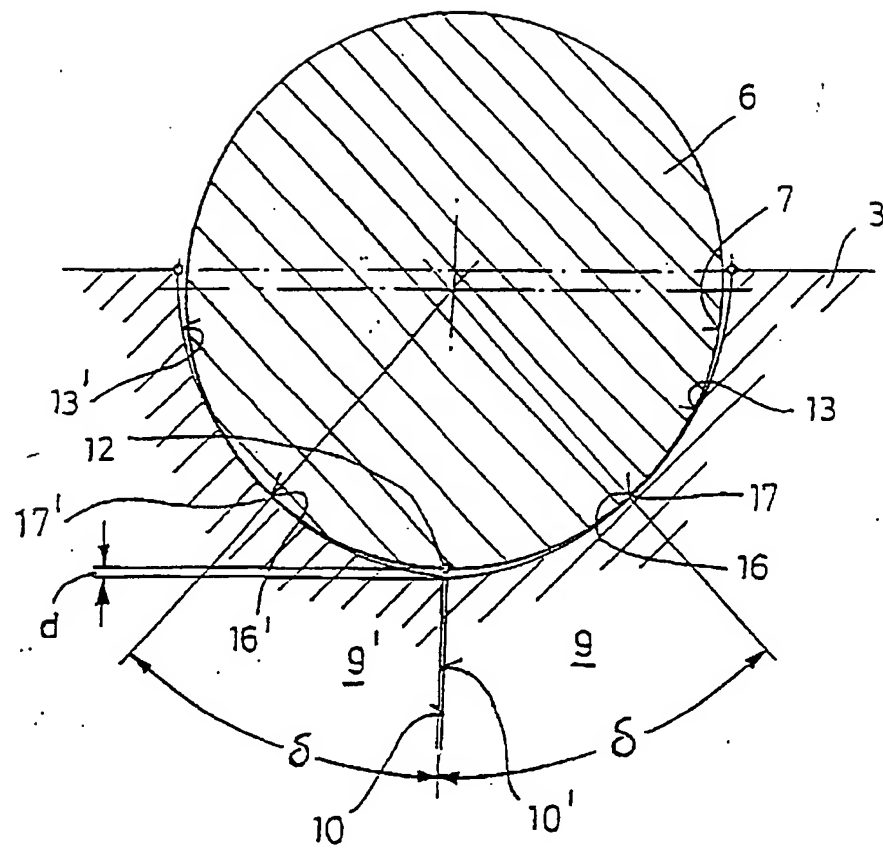


FIG.4